

# Отчет по Лабораторной работе №8

---

Шапошникова Айталиа НПИбд-02-18<sup>1</sup>

2 April, 2021 Moscow, Russian Federation

<sup>1</sup>RUDN University, Moscow, Russian Federation

Изучить модель конкуренции двух фирм и построить графики.

**Случай 1.** Рассмотрим две фирмы, производящие взаимозаменяемые товары одинакового качества и находящиеся в одной рыночной нише. Считаем, что в рамках нашей модели конкурентная борьба ведётся только рыночными методами. То есть, конкуренты могут влиять на противника путем изменения параметров своего производства: себестоимость, время цикла, но не могут прямо вмешиваться в ситуацию на рынке («назначать» цену или влиять на потребителей каким-либо иным способом). Будем считать, что постоянные издержки пренебрежимо малы, и в модели учитывать не будем. В этом случае динамика изменения объемов продаж фирмы 1 и фирмы 2 описывается следующей системой уравнений:

$$\begin{cases} \frac{\partial M_1}{\partial \theta} = M_1 - \frac{b}{c_1} M_1 M_2 - \frac{a_1}{c_1} M_1^2 \\ \frac{\partial M_2}{\partial \theta} = \frac{c_2}{c_1} M_2 - \frac{b}{c_1} M_1 M_2 - \frac{a_2}{c_1} M_2^2 \end{cases}$$

**Случай 2.** Рассмотрим модель, когда, помимо экономического фактора влияния (изменение себестоимости, производственного цикла, использование кредита и т.п.), используются еще и социально-психологические факторы – формирование общественного предпочтения одного товара другому, не зависимо от их качества и цены. В этом случае взаимодействие двух фирм будет зависеть друг от друга, соответственно коэффициент перед  $M_1 M_2$  будет отличаться. Пусть в рамках рассматриваемой модели динамика изменения объемов продаж фирмы 1 и фирмы 2 описывается следующей системой уравнений:

$$\begin{cases} \frac{\partial M_1}{\partial \theta} = M_1 - \left(\frac{b}{c_1} + 0.0016\right) M_1 M_2 - \frac{a_1}{c_1} M_1^2 \\ \frac{\partial M_2}{\partial \theta} = \frac{c_2}{c_1} M_2 - \frac{b}{c_1} M_1 M_2 - \frac{a_2}{c_1} M_2^2 \end{cases}$$

## Задание

Для обоих случаев рассмотрим задачу со следующими начальными условиями и параметрами:

$$M_{1.0} = 2.4, M_{2.0} = 1.7, p_{cr} = 19, N = 22, q = 1, \tau_1 = 15, \tau_2 = 18, \tilde{p}_1 = 12, \tilde{p}_2 = 10$$

1. Постройте графики изменения оборотных средств фирмы 1 и фирмы 2 без учета постоянных издержек и с введенной нормировкой для случая 1.
2. Постройте графики изменения оборотных средств фирмы 1 и фирмы 2 без учета постоянных издержек и с введенной нормировкой для случая 2.
3. Найдите стационарное состояние системы для первого случая.

## Выполнение лабораторной работы

---

На языке Python написали программу для численного решения задачи, используя шаблон из методических материалов. Туда включаем: 1. Начальное значение объема оборотных средств 2. Критическая стоимость продукта 3. Длительность производственного цикла фирмы 1 и 2 4. Себестоимость продукта у фирмы 1 и 2 5. Время 6. Решение коэффициентов 7. Вычисление функции в двух случаях 8. Решение системы в двух случаях 9. Подсчет стационарного состояния 10. Построение графиков

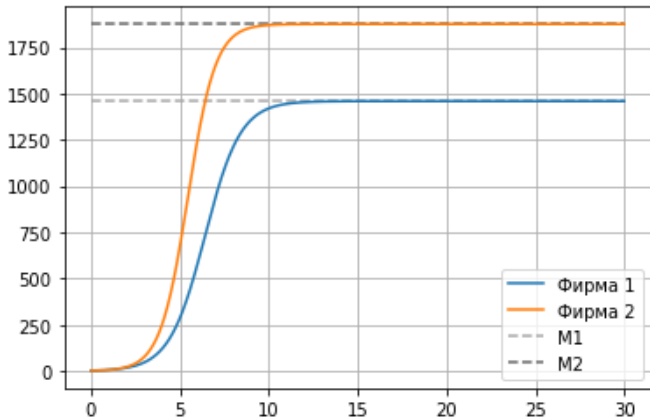


Figure 1: График для первого случая



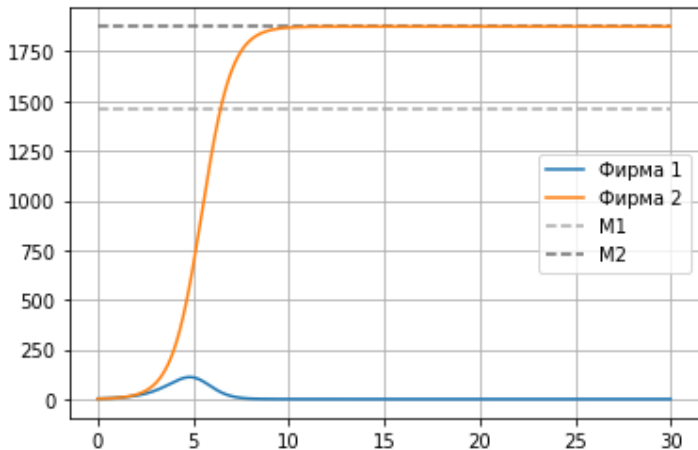


Figure 2: График для второго случая

После выполнения Лабораторной работы №8 мы изучили модель конкуренции двух фирм и построили графики. Получили значение стационарного состояния для первого случая:

$$M_1 = 1458.8894750739469, M_2 = 1875.7444462312765$$

Спасибо за внимание!